

知识管理论坛
2017 年 第 1 期 (总第 7 期)

【学术探索】

德国国家科技图书馆发展战略及启示

——产品驱动发展的战略实施可能性研讨

◎ 孔媛 [1,2] 顾立平 [1,2]

[1] 中国科学院文献情报中心 北京 100190 [2] 中国科学院大学经济与管理学院 北京 100049

摘要：[目的 / 意义] 数据驱动科研的战略意义已在多国发展规划中有所显现，图书馆届也持续发出探讨管理科研数据的具体途径和实践方法的呼声。通过观测德国国家科技图书馆（German National Library of Science and Technology, TIB）依托产品线推行发展战略的实践，以期获得借鉴参考。[方法 / 过程] 利用文献调研和案例分析，依照 " 战略层 – 战术层 – 作业层 " 的层次逻辑，调查并分析德国国家科技图书馆发展实践，重点挖掘了其四大战术产品线特色，并与国内类似服务对比。[结果 / 结论] 战略响应当紧扣战术部署，国内科研数据管理应注重非文本资源，项目实施应与人才培养相互促进。

关键词：开放科学 数据科学 非文本资源 可视化产品 发展战略 图书馆服务

分类号：G251

引用格式：孔媛 , 顾立平 . 德国国家科技图书馆发展战略及启示——产品驱动发展的战略实施可能性研讨 [J/OL]. 知识管理论坛 , 2017, 2(1): 46-54[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/1/99/.

1 引言

数据科研逐步成为第四范式的一重要特征，20 世纪末科学研究开始形成从实证主义向数据科学转移的发展趋势 [1]；21 世纪初数据密集型科研活动加快了发展步伐。数字化、信息化的科研数据管理工作逐渐成为图书馆及信息机构所关注的重点之一。目前许多国家也已认识到科研数据管理的潜在价值，并出台了相关政策措施将其上升到了宏观战略层面规划考量。美国在其 2016 年 5 月出台的《大数据研究发展战略规划》中明确部署了"挖掘科研数据价值"[2] 的战略活动；欧盟在 2016 年 5 月召开的"迈向开放科学体系"会议中，明确提出重点在"科研数据的优化重用"[3]；我国也在 2015 年 9 月发布的《关于促进大数据发展的行动纲要》指出"形成大数据驱动型的科技创新模式"[4]。在这种数据驱动科研的背景下，探讨管理科研数据的具体途径和实践方法具有积极意义。德国国家科技图书馆在这方面既有前期的良好基础，又有全新的项目进展。

数据驱动科研对于科研活动所带来的变化已经对图书馆及信息机构的服务方式和内容产生了影响。2016 年 3 月，中国科学院文献情报

基金项目：本文系中国科学院文献出版领域择优支持人才项目（项目编号：院 1434）研究成果之一。

作者简介：孔媛 (ORCID: 0000-0001-6580-2053)，硕士研究生；顾立平 (ORCID: 0000-0002-2284-3856)，教授，博士，通讯作者，E-mail: gulp@mail.las.ac.cn。

收稿日期：2016-11-10 发表日期：2017-02-20 本文责任编辑：易飞

知识管理论坛，2017（1）:46-54
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2017.006

中心刘细文副主任在中国数据馆员培训班上表示针对数据科学背景下新兴的科研需求，图书馆需要调整馆员培养方向[5]。同年 7 月，中国图书馆学会专业图书馆分会年会从理论和实践层面对基于大数据和知识增值的新型知识服务进行讨论[6]。同年 9 月，中国科学院文献情报中心黄向阳主任在中国机构知识库会议上做了题为《开放科学中的知识服务》的报告，其中也提出必须大力发展面向公众的、大数据的新型知识增值服务。国内图书馆界已经意识到大数据对科研活动的影响，并在积极寻求提供管理科研数据以更好服务科研人员的方法路径[7]。德国国家科技图书馆的相关实践有值得图书馆及信息机构参考借鉴之处。

通过对德国国家科技图书馆依托产品线响应并反馈战略规划相关实践的观测，本文以期达到以下 3 个目的：①为考察他国优秀实践案例提供可行方法；②为深入了解德国国家科技图书馆有借鉴意义的做法及产品提供线索；③为国内图书馆类似产品及服务的国际交流合作提供参考。

本文遵循“战略层－战术层－作业层”的层次逻辑，对德国国家科技图书馆的宏观愿景规划、中观产品发展以及微观实践方式进行观测，审视其以产品研发活动推动战术部署和战略实现的运作机制，最后通过反思国内相关实践成果为国内图书馆适应数据驱动科研的新环境提供借鉴。

2 观测视角——宏观战略

本文对德国国家科技图书馆宏观战略方面的观测从 3 个方面开展：①审视其制定战略的指导标靶，即组织定位；②理解其制定战略的基础依托，即历史基础；③考察其所制定战略的详细内容，即现行战略。

2.1 组织定位

德国国家科技图书馆（Gemeinsamen Bibliotheksverbund, 以下简称 TIB）是一所国立图书馆，作为汉诺威莱布尼兹大学所属的高校图书馆，同时也承担了支持国家信息战略的责任——服务于全国的科研人员及其运作的科研活动。依托高校学科建设与科研实力，TIB 提出强调实践方法的战略目标，即“为用户提供知识创新、有效的、畅通的获取数据、信息和知识的途径，并使其能够以一种适宜的结构化方式延展出更大的信息空间”[8]。

2.2 历史基础

2011 年前后，TIB 基于对数据环境变化和机构科研需求的考量，部署了向分布式大数据集的开放门户转变的发展策略。其中采取了一系列举措，主要是通过产品开发来实现该策略转变，重点在于推进科研数据永久标识符（digital object identifier，DOI）的使用和管理机制。

微观层面上，在馆内推进 DOI 的使用。对数字化资源进行系统标记和结构重建，优化相关门户网站（如 GetInfo）并以此为基础进行相关信息增值的延伸；宏观层面上，以广泛的图书馆合作实现科研数据的规范管理。2009 年联合相关机构成立 DataCite，利用 DOI 为科研团体提供可信赖的科研数据定位、认证和引用的服务，支持 DOI 以及配套元数据的创建和分发，支持针对科研数据的检索和发现，推动科研数据的传播和共享。目前已成为提供DOI的国际领先机构，成员单位广泛分布于全球 20 多个国家和地区。

TIB 积极推进 DOI 应用是对其进一步战略转型所做出的铺垫。事实上，DOI 只有在与其他技术产品相结合时才能发挥其链接学术资源的关键作用，从而进一步实现产品性能的延伸[9]。以相对完善的 DOI 应用机制为跳板，TIB 得以继续开展其现阶段战略部署。

2.3 现行战略

TIB 发布的《2015-2017 年战略规划（2015-2017 Strategy）》[10] 集中体现了对于时代环境和自身作为的思考。规划中共制定了六大发展重点，关于这六大发展重点归纳出的若干目标和实践重点 (见表 1)。TIB 实践发展的重点工作比较集中，概括为元数据标准制定、科研数据管理、非文本资源管理和数据长期保存 4 个方面。

表 1 TIB《2015-2017 年战略规划》战略目标和实践要点(作者整理)

战略	目标	重点
知识的后代传承	推进数字化建设 推进长期保存 建立科研数据基础设施网络	科研数据管理 影视和 3D 资源管理
知识的公众获取	支持开放科学 实现便捷获取、精准服务 创新简化标准和格式	AV Portal 开放获取 数字长期保存
支持科学研究	维护科研数据基础设施 促进知识转化 参与科技政策制定	非文本资源 科研数据 元数据标准
增进国内外合作	参与国际战略合作网络 促进研究人员沟通交流	开放获取 开放数据 科研数据管理
发展自身研发活动	扩大自身研发活动 将 KNM 建立为全国性非文本资源示范部门 深入研究数据科学 促进研发成果市场化	元数据标准 科研数据管理 非文本资源管理 数据长期保存
升级到馆服务	持续发展到馆服务 增强信息化、数字化服务水平	营造科研环境 开放获取 科研数据管理

3 观测视角二——战术部署

针对大数据时代科研活动的新生知识需求，TIB 将其所开展的 4 个领域的产品研发活动，包括：开放科学（open science）、数据科学（data science）、非文本资源（no-textual materials）和可视化分析（visualization analysis）进行调整拓展，4 个领域协同推进数字化 / 网络化发展。

3.1 开放科学产品线

开放科学是数据驱动科研的最佳实践方法。数据驱动科研的背后，就是要解决一系列针对科研数据的保存、流通、管理、保障等需求和问题[11]。TIB 开放科学部门的重点工作是推进开放科学基础设施为依托的科研协同环境。

TIB 成立的开放科学实验室（Open Science Lab），长期与包括莱布尼兹研究网络 2.0 在内的多个提供研究人员或者研究基础设施的机构保持合作关系。

Open Science VIVO Beta[12]（2014 年 3 月至今）利用关联开放数据（linked open data），为科研社群提供协同、一致、多样的信息展示。通过在主要德语研究机构上及时抓取科研活动及成果信息，利用关联数据本体的拓展和对接，实现全欧洲境内科研机构、人员、项目等信息的互联整合。目前该网络内共有 597 位研究人员、19 家机构和 766 项研究成果。该网络在欧美研究社群中广泛使用。

CoScience[13]（2014 年 3 月－2015 年 3 月）是为帮助科研人员共享科研方法、存储科研经验、推广新兴科研工具的数字化信息服务项目。在项目的两期工程中，共与 13 家高校图书馆、信息机构和数字化项目达成合作。通过开放平台文档和开放视频讲座两种方式，为科研人员集成经验方法，引导研究人员间的知识共享。

3.2 非文本资源产品线

TIB 提出的"超越文本（move beyond text）"战略[14]具有现实意义。图书馆的知识资源仍然是其最重要的资本和基础[15]。大数据时代的推进使得图书馆馆藏资源不仅仅局限于传统的印本资源，而是囊括了具有多种数据类型、地理分布存储的广泛意义的数据资源。

知识管理论坛，2017（1）:46-54
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2017.006

TIB 成立的非文本资源部门关注各类数字化科技信息。针对其中的非文本资源开展了一系列搜集、标引、存取和贮藏实践，将非文本资源视作与传统文本资源同质的"文化遗产"[16]。下面分别列举 3 个重点领域（全维度的科研数据、视听多媒体资料以及 3D 数据）的相关实践。

RADAR(Research Data Repository)[17]（2013 年 9 月－ 2016 年 8 月）是依托莱布尼兹信息基础设施建立的一个通用型科研数据知识库，提供多维科研数据保存（最高保存时限 15 年）、出版、认证和追踪工作。并与图书馆、研究机构、出版商和开放平台进行数据整合，实现科研数据的分布式存储和一体化获取。

AV-Portal[18]（2014 年至今）是一个针对视听多媒体科研数据的分布式集成门户。其视频资源覆盖自然科学和工程等多个学科，对视频质量进行严格控制，视频内容主要涉及计算机可视化、教学资料、仿真模拟、实验过程、访谈和会议记录等。检索视频资源时，可以实现对视频内容的概览、视频语音内容的语种翻译并支持对视频资源每一帧的内容检索。用户可以自由上传资源，资源发布需要审核，部分资源支持开放获取。

DURAARK（Durable Architectural Knowledge）[19]（2013 年 2 月－ 2016 年 1 月）是一个针对建筑学类 3D 模型长期保存的数据库。从语义层面对建筑的 3D 模型资源进行组织和标引工作，建立新的元数据格式对建筑的数据信息以三维立体模型的形式进行长期保存，以期实现对建筑信息多维简便的获取。

3.3 数据科学产品线

在 TIB 开展的数据科学产品开发活动中，大量的成果是以数据科学为工具对数据进行的深度分析与挖掘。在该领域产品研发过程中，TIB 同样面对复杂的处理对象——数据类型。与非文本资源产品关注的重点相同，其不仅针对传统文本信息，更重要的是对诸如科研数据、视听内容、3D 信息、仿真模块及软件多种数字化的科技数据源进行检索、查询和保存[20]。

基于数据科学领域机器学习、模式识别和统计学方面[21]的工具，TIB 针对科研数据的分析、组织和检索工作进行了语义化探索，研究成果多应用于检索工具和系统中。

AV-Portal 是数据科学产品的集大成者。在其两个工作重点：文本（数据）挖掘和知识管理（语义分类、本体等）方面均有所应用。文本挖掘工具主要是对非结构化的数据进行整理，使之结构化并挖掘其中的潜在联系；知识管理则主要对现有馆藏资源进行语义层面的改进[22]。

该门户支持对经过质量控制的科学视频进行包括场景、文字、语音和图像在内的多维度的数据识别[23]，以不同的粒度对对象的不同特征进行分析处理，实现对信息进行快速、一致、交互地存取；从语义层面对资源进行分类组织，扩展检索方法；支持基于 DOI 的针对科学影片和片段的引用，自制影片及科研辅助资料的上传。多媒体检索方法和语义数据分析的技术使得这些非结构化的资源组织和检索工作得以更好地实现。

3.4 可视化分析产品线

TIB 的开放科学产品线解放了资源，非文本资源产品线保有了资源，数据科学产品线挖掘了资源，可视化分析产品线解释了资源。可视化分析解决的问题包括挖掘海量数据信息中的隐藏关系，以及将深度挖掘后得到的结论以容易理解的形式提供给用户。可视化技术能够将隐藏在信息资源内部复杂的、抽象的语义以直观的图形方式呈现给读者[24]。

TIB 开展可视化研究的相关应用产品集中在资源可视化展示和检索方面，包括针对大型多媒体资源的智能展示和可视化、交互性检索查询以及语境检索的可用性。

PROBADO 3D[25]（2007 年 1 月 － 2011 年 12 月）是 PROBADO（Prototypical Operation of Common Documents）项目下的一个重要分支。PROBADO 主要是针对非文本和多媒体数据资源进行元数据格式设计，以方便科学存取。其以特定多媒体数据种类为突破口，探索创新适

宜的元数据形式。目前主要有两套基于创新元数据的数据库，一类就是 PROBADO 3D，该数据库提供对三维建筑模型的可视化存储和检索[26]，并提供相应开源代码。

VisInfo[27]（2010 年 1 月－ 2012 年 12 月）是一个针对气象学、地球与气候科学相关专业的科研数据建立的交互式、图像化的检索系统。其可视化应用主要包括两个方面：检索式构造的可视化（图 1 为其查找数学模型的编辑查询框，可以通过手绘或者上传数据的方式构造数学曲线）和检索结果可视化（如聚类、过滤等）的呈现。

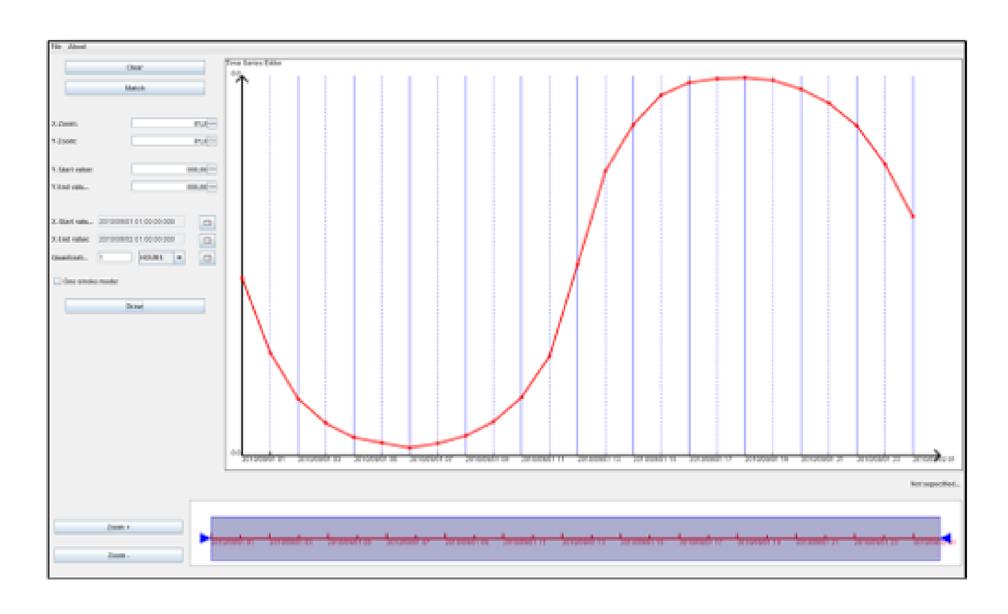


图 1　可视化编辑查询框[28]

3.5　4 个产品线协同机制

TIB 开展的 4 个产品领域其间并不是一种平行发展，而是存在着相应的“配合策略”。不同部门对应的职能不同，其所延伸的实践也不同。该协同机制具体如图 2 所示：

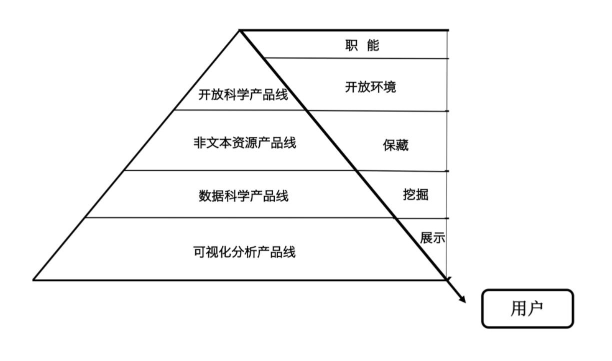


图 2　TIB 4 个领域产品开发机制

开放科学产品线是在已有的开放获取政策和知识产权管理的基础上，持续完善基础设施建设（促进信息的自由流动和共享）以及建立更为广泛的协作网络（促进研究人员交流合作）。目的在于营造一种开放环境，促进科研数据的自由流动，以期为后续一系列挖掘科研数据价值的活动打下基础。

非文本资源产品线是在开放科学的环境下，对数据进行有效的收集和存储工作。大数据时代的技术手段使得以往难以追踪捕捉的非文本形式的数据资源大量涌现，并有机会获得与传统文本同质的有效收集和存储。TIB 的非文本资源产品通过建造学科知识库和资源门户等方式集成多重数据类型的非文本科研数据，实现一体化存取查询。

数据科学产品线是在资源集成的基础上，谋求对富集科研数据的深度挖掘和分析，实现科研数据的重用性。利用数学、统计学和计算机

知识管理论坛，2017（1）:46-54
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2017.006

科学等方法与技术，对信息组织和检索系统进行语义化拓展。实现科研数据的逻辑结构化，为多粒度、多维度的信息存取提供可能。

前 3 个领域的产品已经覆盖了科研数据的收集、保存和重用的阶段。可视化分析产品线主要针对用户交互，并通过提供直观易懂的图像形式将前 3 个阶段价值挖掘过程的科研数据产品解释给用户，易于用户对知识的理解和吸收。至此 4 个产品领域完成了科研数据由分散离散状态到有序收集、再到稳定保藏、再到深度分析最后满足用户特定需求的全过程。

虽然 4 个产品领域存在战略侧重，但产品边界是模糊的。其间的具体业务存在着很多交叉重叠。针对具体任务可根据需求进行业务组合，实现知识产品的"精益生产"。AV Portal 的维护就牵涉其中开放科学、非文本资源和数据科学在内的 3 个部门，在项目的不同阶段由不同的部门主导。Visinfo 和 PROBADO 则由非文本资源和可视化分析部门合作推进。

3.6 国内实践对比分析

通过以上调研将 4 个产品线所对应的具体产品集合。如表 2 所示：

表 2 TIB 4 个产品线产品集合及国内相似服务比较

产品线	产品	概述	国内类似服务
开放科学	VIVO Beta	科研资源共享合作网络（基于关联数据）	国家数字图书 NKOS 项目[29] 中国科学院文献情报中心 iAuthor 系统[30]等
	Coscience	数字化方法工具和应用的知识交流共享平台	人大经济学论坛（经管之家）[31] 小木虫学术论坛[32]等
非文本资源	RADAR	分布式通用型科研数据知识库	中国科学院机构知识库网络[33] CALIS 三期[34]等
	AVPortal	分布式试听多媒体科研数据集成门户	南京工业大学图书馆 "学海拾贝"栏目[35]等
	DURAARK	多媒体资源（3D 模型）长期保存数据库	无
数据科学	TIB Portal	门户搜索引擎（语义层面）	超星中文发现系统[36] 百度学术[37]等
可视化分析	PROBADO 3D	多媒体资源（3D）元数据格式	无
	VisInfo	科研数据可视化检索系统	无

TIB 产品线所推出的核心产品的确紧贴其在宏观战略中提到的各类战略重点，即元数据标准、科研数据管理、非文本资源管理和数据长期保存四大方面。对比国内图书馆已发展的类似服务，则多是依托机构知识库拓展科研数据管理和数据长期保存方面的服务。

国内的发展思路是综合考虑现有资源基础和经济成本基础上制定的，但长期看来有其相应局限。目前国内大多数学术图书馆建设的机构知识库中收录的是期刊、论文、报告等文本资源，基于此类机构知识库衍生的信息服务也多是面向文本信息[38]。而体量庞大的科研数据的数据类型要复杂的多，非文本资源甚至占绝大多数。

TIB 目前的 4 条产品线也是以非文本资源为重点，不仅依托原有的机构知识库（如 PROBADO），同时新建专项科研数据档案库（如 RADAR）和特定资源数据库（如 DURAARK），界定多媒体资源元数据标准、建立多媒体资源数据库检索系统、推进文本和非文本数据资源的交互整合。

国内图书馆在部署相关服务产品开发时，可以考虑"超越文本"的可能性。从数据存储的源头思考，谋求长期发展、拓展服务的最适宜数据保存和组织方式。

4 观测视角三——基层实战

TIB 在战术层面开展的产品研发活动虽内容各异，但在运作上有一点共性——在项目运营中完成的人才队伍建设。由具体项目的不断孵化进展推动战术层面目标的达成，进而实现其机构整体战略目标。

TIB 的这种战略转型蕴含着小处着手、循序渐进的哲学思想。各个项目都有指定的负责团队、资助机构（见表 3）。团队会负责对项目时限以及总体目标的规划，甚至细分阶段并绘制路线图。如非文本资源产品部门下的 RADAR 遵循“两步走”的发展战略：建成存储高质量科研数据的跨学科平台；实现一体化数据存储基础上的数据出版。开放科学部门的 CoScience 也分两个阶段进行，一阶段项目主体以开放平台文档的形式推进；二阶段则将手册升级为新的交互模式，即开放视频讲座。开放资源门户 AV Portal 在基本建设完成后，被移交至非文本资源部门启动了近一步的开发以优化其检索系统。

基于战略发展机制，促进战略层、战术层和业务层的良性互动。重点是人才与产品的互动关系，根本在于人力资源的组建和培养。

表 3 TIB 所推行的部分项目管理者及资助机构 [39]

项目名称	管理者	资助机构
CoScience	M Mehlberg 博士	欧盟 FOSTER 项目
RADAR	Angelina Kraft 博士	德国研究基金会
DURAAK	Michelle Lindlar	欧盟 7th Framework 项目
PROBADO	Irina Sens 博士	德国研究基金会
VisInfo	Irina Sens 博士	德国莱布尼兹基金会

随着项目的不断推进，团队成员的能力经验得到同步拓展。人力资源竞争力的提升反过来挖掘项目新的发展潜能，形成了业务层的良性循环。业务层的良性循环又将驱动战术层 4 个产品线的运营，最终达成战略层的机构目标（见图 3）。

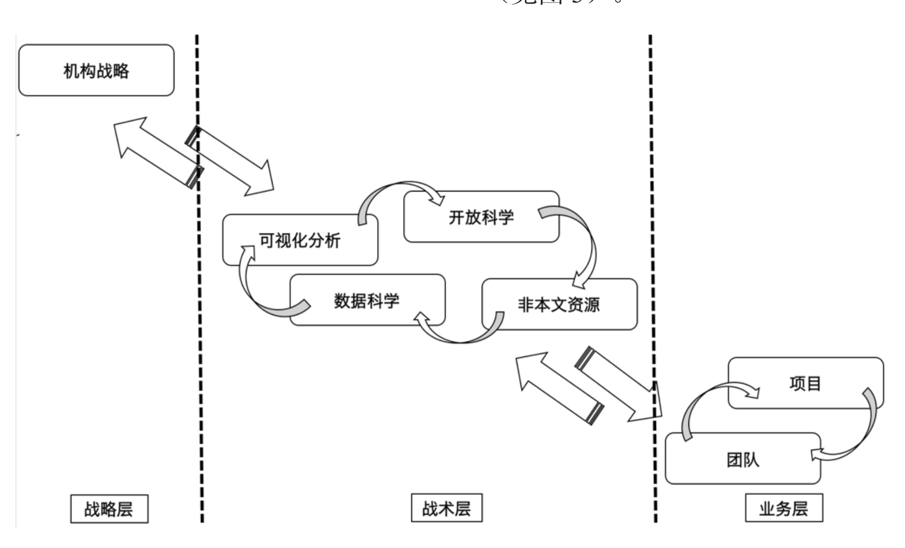


图 3 TIB 以产品驱动发展战略机制

通过将新生项目托付给指定团队，团队和产品一同成长。成熟后的产品可以服务于特定的战术和战略，成长起的人才与其在实战中形成的对于新形势的体悟则可以更深层次地影响机构整体的知识结构和认知能力。对机构下一阶段战略的制定起到一定积极影响。

5 结语

通过考虑 TIB 的产品驱动发展战略实施过程，得到以下启示：①实施战略要依靠战术层

知识管理论坛，2017（1）:46-54
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2017.006

的具体部署，落实到业务层的基层实践；②国内进行科研数据管理产品研发时，应考虑将更大容量的非文本资源纳入建设范畴，从数据存储方式上布置科研数据管理产品线；③通过科研队伍负责具体项目的方式可以使产品和人才得到协同成长；④产品只能够支持既有的战略战术目标，才能够涌现出未来的远见卓识的人才。在考虑新形势下图书馆建设方向和方法等问题时，应重视实践、重视人才，更应重视以实践塑人才，以人才促发展的思路。

参考文献：

[1] J Brase, U Rosemann, I Sens. Kommentar aus bibliothekssicht[J]. Zeitschrift für bibliothekswesen und bibliographie, 2011, 58(58): 172-176.
[2] Big data: seizing opportunities, preserving values[EB/OL]. [2016-09-27]. https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/20150204_Big_Data_Seizing_Opportunities_Preserving_Values_Memo.pdf.
[3] Council conclusions on the transition towards an open science system[EB/OL]. [2016-08-31]. http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9526-2016-INIT/en/pdf.
[4] 促进大数据发展的行动纲要 [EB/OL]. [2015-09-05]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-09/05/content_10137.htm.
[5] 顾立平 . 首届中国数据馆员培训班在京顺利举办 [EB/OL]. [2015-10-05]. http://ir.las.ac.cn/bitstream/12502/8486/1/ 首届中国数据馆员培训班在京举办 .pdf.
[6] 专业图书馆分会 2015 年年会综述 [EB/OL]. [2015-10-05]. http://www.csla.org.cn/Information_Content.jsp?InformationID=456.
[7] 第四届中国机构知识库学术研讨会取得圆满成功 [EB/OL]. [2015-10-05]. http://www.csla.org.cn/Information_Content.jsp?InformationID=516.
[8] We organise information for tomorrow’s knowledge[EB/OL]. [2015-08-26]. https://www.tib.eu/en/tib/profile/.
[9] 姚戈 , 王淑华 , 王亨君 . 大数据时代 DOI 的应用意义与中国科技期刊应用现状 [J]. 编辑学报 , 2014(1): 63-65.
[10] Strategy 2015-2017[EB/OL]. [2015-08-25]. https://www.tib.eu/fileadmin/Daten/dokumente/die-tib/TIB_Strategiebroschuere.pdf.
[11] 顾立平 . 开放科学中的学术交流研究综述 [J]. 知识管理论坛 , 2013(2): 9-15.
[12] Vivo for scientific communities: open science vivo beta[EB/OL]. [2015-09-03]. https://www.tib.eu/en/research-development/project-overview/project-summary/open-science-vivo-beta/.
[13] Collaborative research and publishing via the web [EB/OL]. [2015-08-30]. https://www.tib.eu/en/research-development/project overview/project-summary/coscience/.
[14] Data science[EB/OL]. [2015-08-26]. https://www.tib.eu/en/research-development/data-science/.
[15] 高琳 . 大数据思维与图书馆知识资源发现 [J]. 图书与情报 , 2015(1): 122-124.
[16] Non-textual materials[EB/OL]. [2015-08-28]. https://www.tib.eu/en/research-development/non-textual-materials/.
[17] Mission statement[EB/OL]. [2015-08-29]. https://www.tib.eu/en/research-development/project-overview/project-summary/radar/.
[18] About the AV-Portal[EB/OL]. [2015-08-25]. https://av.tib.eu/about?22.
[19] Scope of the project[EB/OL]. [2015-08-31]. http://duraark.eu.
[20] Data science[EB/OL]. [2015-08-29]. https://www.tib.eu/en/research-development/data-science/.
[21] What is data science?[EB/OL]. [2015-08-25]. https://www.tib.eu/en/research-development/data-science/.
[22] What is the TIB|AV-Portal? [EB/OL]. [2016-09-01]. https://av.tib.eu/about?42.
[23] TIB AV-Portal-further developments 2016[EB/OL]. [2016-10-01]. https://www.tib.eu/en/research-development/project-overview/project-summary/tib-av-portal-further-developments-1/.
[24] 李春旺 . 信息检索可视化技术 [J]. 现代图书情报技术 , 2003(6): 44-46,49.
[25] Probado.[EB/OL]. [2015-09-28]. https://www.tib.eu/en/research-development/project-overview/project-summary/probado/.
[26] Probado 3D.[EB/OL]. [2015-09-28]. http://www.probado.de/demos/rvg_de/index_de.html.
[27] Visinfo.[EB/OL]. [2015-08-29]. https://www.tib.eu/en/research-development/project-overview/project-summary/visinfo/.
[28] The Visinfo system[EB/OL]. [2015-08-29]. http://www.vis-info.info/about_en.html.
[29] 王军 , 卜书庆 . 网络环境下知识组织规范研究与设计 [J]. 中国图书馆学报 , 2012, 38(4): 39-45.
[30] 王海花 , 黄金霞 , 刘雪梅 . ORCID 在机构知识库建设中的应用研究 [J]. 图书情报工作 , 2015, 59(17): 134-140.
[31] 经管之家 [EB/OL]. [2015-10-05]. http://bbs.pinggu.org.



[32] 小木虫论坛 [EB/OL]. [2015-10-04]. http://muchong.com/bbs/.
[33] 徐红玉 , 李爱国 . 中国科学院系统与高等学校机构知识库建设比较研究 [J]. 图书情报工作 , 2014, 58(12): 78-83.
[34] 韦成府 , 聂华 , 崔海媛 . 多馆协作开发的机构知识库建设——以 CALIS 机构知识库项目为例 [J]. 大学图书馆学报 , 2014(3): 69-73.
[35] 赵乃瑄 , 王海燕 . Drupal 平台嵌入图书馆网站中的功能拓展研究 [J]. 图书馆学研究 , 2013(11): 26-29.
[36] 王悦辰 . 国内四大中文知识发现系统比较分析 [J]. 图书馆工作与研究 , 2015, 1(9): 42-45.
[37] 百度学术 [EB/OL]. [2015-10-04].http://xueshu.baidu.com.
[38] 吴新年 . 学术图书馆的科研数据管理服务 [J]. 情报资料工作 , 2014, 35(5): 74-78.
[39] Project overview[EB/OL]. [2015-09-05]. https://www.tib.eu/en/research-development/project-overview/.

作者贡献说明：
孔　媛：撰写论文原稿，调研案例，修订论文；
顾立平：确定选题方向，拟定论文框架，指导写作。

The Observation and Consideration of the Implementation of the German National Library of Science and Technology(TIB)'s Strategic Plan ——The Possibilities of the Product-Driven Strategy

Kong Yuan[1,2] Ku Liping[1,2]
[1]National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190
[2]School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049

Abstract: [Purpose/significance] The strategy of data-driven research has been brought up to a national level. It's one of urgent issues to explore specific methods and practical ways regarding libraries' RDM. This article is expected to possess relevant experience and references from the investigation on the implementation of TIB's strategic plan through its four main product lines. **[Method/process]** Based on literature review and case study, according to the logical clue in the management field of "strategy-tactics-operation", this article made observation and analysis of the development practice of TIB from the top down. It summarized main features of TIB's product lines and made a comparison with China's library services. **[Result/conclusion]** The development of strategic plans should rely on specific tactic arrangements and program operations. China's RDM should take the non-textual materials as seriously as text. The operations of programs should make positive interaction with the growth of workforce.

Keywords: open science　data science　non-textual materials　visualization product　development strategy　library service